Уральский федеральный университет

Кафедра Гидравлики

**ГИДРО- и ПНЕВМОПРИВОД**

Варианты заданий к расчетно-графической работе по дисциплине

для студентов дистанционной и заочных форм обучения

*Составил доц. Дорошенко В.А.*

Екатеринбург

2020

**Задача 1**. **Шестеренный насос** *1* подает в гидроцилиндр *2* минеральное масло плотностью ρм = 850 кг/м3 и вязкостью *v =* 0,4 см2/с по трубопроводу диаметром *do* и длиной *L* с суммарным коэффициентом местных сопротивлений системы ξобщ. Насос – двухшестеренный с модулем зацепления *т,* числом зубьев *z,* шириной шестерни *В*; КПД: ηно= 0,72; ηн = 0,68. Гидроцилиндр – поршневой, одноштоковый с диаметром поршня *D,* штока – *d*ш = 0,5*D*; скорость прямого хода штока*и*; КПД: ηоц*=* 0,8; ηгц = 0,85. Регулирование скорости – дросселем *3.* Нагрузка на шток *R.*

***Определить***: - необходимую подачу и мощность насоса;

- скорость обратного хода поршня, если *Q*др = *Q*н;

- число оборотов вала насоса и мощность привода;

- построить характеристику насоса и трубопровода и определить рабочую точку насосной установки.

***R***

  *3* ***и***

*и*

***ξ***общ

***D***

*2*

***L, do***

*5*

*4*

*6*

*1*



***7***

*Таблица вариантов и исходных данных к задаче № 1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Величины** | **Варианты** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| ***D,***мм | 350 | 325 | 300 | 275 | 250 | 200 |
| ***R,***кН | 96,1 | 89.8 | 82.9 | 75.9 | 70,7 | 49,1 |
| ***d*o *,*** мм | 40 | 37 | 35 | 32 | 30 | 25 |
| ***L,*** м | 15 | 15 | 14 | 13 | 12 | 10 |
| ***m,*** мм | 10 | 8,5 | 8 | 7,5 | 7 | 6 |
| ***Z*** | 5 | 5 | 9 | 7 | 9 | 8 |
| ***B***, мм | 60 | 50 | 65 | 60 | 55 | 50 |
| ***u,*** см/с | 4,4 | 5,0 | 4,0 | 5,0 | 4,6 | 5,4 |
| **ζ**общ | 25 | 23 | 20 | 19 | 20 | 22 |

**Литература**

1. *Дорошенко В.А.* Объемный гидро- и пневмопривод: учебное пособие / В.А. Дорошенко. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 196 с.: ил.

1. *Никитин О.Ф.* Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.
2. *Дорошенко В.А.,* Гидропривод и гидропневмоавтоматика: методические указания к расчетно-графической работе. – Екатеринбург: УрФУ, каф. гидравлики. - 2018. – 34 с.: ил.
3. *Свешников В.К.* Станочные гидроприводы: Справочник: Библиотека конструктора. – 6-е изд. – М.: Машиностроение, 2015 – 512 с.: ил.
4. *Дорошенко В.А.* Основы гидрогазодинамики и гидропневмопривода: учеб. пособие. Open Science Publishing, Raleigh, North Carolina, USA, 2017.

**Задача 2. Аксиально-поршневой насос** *1* подает в гидроцилиндр *2* минеральное масло плотностью ρм = 850 кг/м3 и вязкостью *v =* 0,4 см2/с по трубопроводу диаметром *do* и длиной *L* с суммарным коэффициентом местных сопротивлений системы ξобщ. Насос – аксиально-поршневой с наклонной шайбой с диаметром плунжеров *d,* число плунжеров *Z*, длина хода *s*; КПД: ηно= 0,92; ηн = 0,9.

Гидроцилиндр – поршневой, одноштоковый с диаметром поршня *D,* штока – *d*ш = 0,5*D*; скорость прямого хода штока ***и*;** КПД: ηоц*=* 0,9; ηгц = 0,85. Регулирование скорости – дросселем *3* с площадью прохода ωдр. Нагрузка на шток *R.*

 ***Определить***: - необходимую подачу и мощность насоса;

- скорость обратного хода поршня, если *Q*др = *Q*н;

- число оборотов вала насоса и мощность привода;

- построить характеристику насоса и трубопровода и определить рабочую точку насосной установки. Охарактеризовать элементы схемы.

***R***

  *3* ***и***

*и*

***ξ***общ

***D***

*2*

***L, do***

*5*

*4*

*6*

*1*

**М**

***7***

***d***

***s***

*Таблица вариантов и исходных данных к задаче № 2*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вел-ны** | **Варианты** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ***D,***мм | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 |
| ***R,***кН | 7,85 | 15,6 | 22,5 | 31,4 | 39,7 |
| ***d***о ***,*** мм | 15 | 18 | 20 | 22 | 25 |
| ***L,*** м | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ***d,*** мм | 10 | 10,2 | 10,5 | 12 | 12,5 |
| ***Z*** | 7 | 5 | 9 | 7 | 5 |
| ***S***, мм | 20 | 20,5 | 21 | 24 | 25 |
| ***u,*** см/с | 6,0 | 5.5 | 5,0 | 5,2 | 4,8 |
| **ζ**общ | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 |
| **ωдр**, мм2 | 4 | 5 | 6,5 | 8 | 10 |

**Литература**

1. *Дорошенко В.А.* Объемный гидро- и пневмопривод: учебное пособие / В.А. Дорошенко. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 196 с.: ил.

1. *Никитин О.Ф.* Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.
2. *Дорошенко В.А.,* Гидропривод и гидропневмоавтоматика: методические указания к расчетно-графической работе. – Екатеринбург: УрФУ, каф. гидравлики. - 2018. – 34 с.: ил.
3. *Свешников В.К.* Станочные гидроприводы: Справочник: Библиотека конструктора. – 6-е изд. – М.: Машиностроение, 2015 – 512 с.: ил.
4. *Дорошенко В.А.* Основы гидрогазодинамики и гидропневмопривода: учеб. пособие. Open Science Publishing, Raleigh, North Carolina, USA, 2017.

**Задача № 3.** Объемный **радиально- поршневой насос** *1* подает в гидроцилиндр *2* минеральное масло плотностью ρм = 850 кг/м3 и вязкостью *v =* 0,4 см2/с по трубопроводу диаметром *do* и длиной *L* с суммарным коэффициентом местных сопротивлений системы ξобщ. Насос – радиально-поршневой с диаметром плунжеров *d,* числом плунжеров *Z* и рядов *т*, длина хода *s*; КПД: ηно= 0,92; ηн = 0,9.

Гидроцилиндр – поршневой, одноштоковый с диаметром поршня *D,* штока – *d*ш = 0,5*D*; скорость прямого хода штока ***и*;** КПД: ηоц*=* 0,9; ηгц = 0,85. Регулирование скорости – дросселем *3* с площадью прохода ωдр. Нагрузка на шток *R.*

 ***Определить***: - необходимую подачу и мощность насоса;

- скорость обратного хода поршня, если *Q*др = *Q*н;

- число оборотов вала насоса и мощность привода;

- построить характеристику насоса и трубопровода и определить рабочую точку насосной установки. Охарактеризовать элементы схемы.

***R***

  *3* ***и***

*и*

***ξ***общ

***D***

*2*

***L, do***

*5*

*4*

*6*

*1*



***7***

*Таблица вариантов и исходных величин к задаче № 3*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вел-ны** | **Варианты** |
| **1** | **2** | **3 4 5 6** |
| ***D,***мм | 75 | 200 | 100 | 125 | 150 | 175 |
| ***R,***кН | 7,85 | 49,1 | 15,6 | 22,5 | 31,4 | 39,7 |
| ***d***о ***,*** мм | 15 | 25 | 18 | 20 | 22 | 25 |
| ***L,*** м | 5 | 10 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ***d,*** мм | 10 | 12,7 | 10,2 | 10,5 | 12 | 12,5 |
| ***Z*** | 7 | 9 | 5 | 7 | 7 | 5 |
| ***m*** | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| ***е,*** мм | 2,0 | 2,9 | 2,5 | 2,8 | 3,0 | 2,5 |
| ***u,*** см/с | 6,0 | 5,4 | 5.5 | 5,0 | 5,2 | 4,8 |
| **ζ**общ | 15 | 22 | 17 | 18 | 20 | 21 |
| **ω,** мм2 | 4 | 10 | 5 | 6 | 8 | 10 |

**Литература**

1. *Дорошенко В.А.* Объемный гидро- и пневмопривод: учебное пособие / В.А. Дорошенко. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 196 с.: ил.

1. *Никитин О.Ф.* Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.
2. *Дорошенко В.А.,* Гидропривод и гидропневмоавтоматика: методические указания к расчетно-графической работе. – Екатеринбург: УрФУ, каф. гидравлики. - 2018. – 34 с.: ил.
3. *Свешников В.К.* Станочные гидроприводы: Справочник: Библиотека конструктора. – 6-е изд. – М.: Машиностроение, 2015 – 512 с.: ил.
4. *Дорошенко В.А.* Основы гидрогазодинамики и гидропневмопривода: учеб. пособие. Open Science Publishing, Raleigh, North Carolina, USA, 2017.

**ЗАДАЧА № 4**

***R2***



***d***

***D***

***R1***

***F***

Рис. 4

**Пластинчатый реверсивный насос** имеет основные параметры (см. таблицу) и питает двухштоковый гидроцилиндр с подвижным корпусом размерами *D =* 200 мм*, d =* 100мм; КПД гидродвигателя ηо = 0,9; ηгц = 0,8 (рис.4).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вар | ***b,***мм | **δ,**мм | **z** | ***R1,***мм | ***R2,***мм | ***n*,** об/мин | ***p,***МПа | ***ηo*** | ***η*н** |
| **1** | 30 | 2,0 | 14 | 50 | 45 | 950 | 5,5 | 0,81 | 0,65 |
| **2** | 28 | 2 | 12 | 52 | 46 | 960 | 5,2 | 0,8 | 0,62 |
| **3** | 26 | 1,8 | 14 | 51 | 46 | 940 | 4,8 | 0,82 | 0,66 |
| **4** | 32 | 2,1 | 12 | 54 | 48 | 980 | 5,0 | 0,81 | 0,64 |
| **5** | 30 | 1,9 | 16 | 52 | 47 | 950 | 5,6 | 0,8 | 0,61 |
| **6** | 25 | 2,2 | 14 | 54 | 50 | 970 | 5,2 | 0,82 | 0,62 |

Гидроцилиндр преодолевает нагрузку *F =* 12 кН.

*Определить*: -необходимую рабочую мощность насоса;

- скорость перемещения корпуса ГЦ при реверсе насоса, если пропускная способность дросселя *Q*др = 0,7 *Q*н.

 **Литература**

1. *Дорошенко В.А.* Объемный гидро- и пневмопривод: учебное пособие / В.А. Дорошенко. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 196 с.: ил.

1. *Никитин О.Ф.* Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.
2. *Дорошенко В.А.,* Гидропривод и гидропневмоавтоматика: методические указания к расчетно-графической работе. – Екатеринбург: УрФУ, каф. гидравлики. - 2018. – 34 с.: ил.
3. *Свешников В.К.* Станочные гидроприводы: Справочник: Библиотека конструктора. – 6-е изд. – М.: Машиностроение, 2015 – 512 с.: ил.

**Варианты заданий для РГР по гидро- и пневмоприводу**

группа **НМТЗ-383101у-КУ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  | **Личный номер**  | **ФИО студента**  | **Вариант** | **Номер личного дела**  |
|  1  | 74800410  | Аббасов Ринат Алханович  | **1**-*2* | М-10201  |
|  2  | 74800411  | Боровиков Александр Александрович  | **2**-*5* | М-9479  |
|  3  | 74800405  | Коркин Александр Александрович  | **3**-*4* | М-10089  |
|  4  | 74800401  | Лукашеня Игорь Сергеевич  | **4**-*2* | М-10097  |
|  5  | 74800406  | Матвеев Михаил Евгеньевич  | **1**-*3* | М-10099  |
|  6  | 74800407  | Стуков Василий Ильич  | **2**-*1* | М-10131  |
|  7  | 74800408  | Филатов Александр Анатольевич  | **3**-*1* | М-10141  |
|  8  | 74800403  | Чурсин Владимир Николаевич  | **4**-*1* | М-10146  |
|  9  | 74800404  | Юров Андрей Павлович  | **1**-*1* | М-10153  |

**группа НМТЗ-383102у-КУ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  | **Личный номер**  | **ФИО студента**  | **Вариант** | **Номер личного дела**  |
|  1  | 74800502  | Баландин Алексей Владимирович  | **2 -** *2* | М-10056  |
|  2  | 74800501  | Винокуров Артем Владимирович  | **3 -** *3* | М-10035  |
|  3  | 74800503  | Обухов Алексей Владимирович  | **4 -** *3* | М-10111  |
|  4  | 74800504  | Подвойская Мария Владимировна  | **1 -** *4* | М-10115  |
|  5  | 74800505  | Сираева Светлана Минежановна  | **2 -** *4* | М-10122  |
|  6  | 74800507  | Шошин Максим Олегович  | **3 -** *5* | Мт-7902  |
|  7  | 74800506  | Юрин Роман Дмитриевич  | **4 -** *4* | М-10154  |

\*) Первая цифра варианта - № задачи, вторая – номер варианта из таблицы данных

*Составил доц. Дорошенко В.А., 2020*

**Колмогорцева Наталья Геннадьевна**

n.g.kolmogortseva@urfu.ru